

(19)



(11)

EP 1 567 777 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

(51) Int Cl.:
F16C 13/04 ^(2006.01) **F27B 7/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03785664.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/013269

(22) Anmeldetag: **26.11.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/051100 (17.06.2004 Gazette 2004/25)

(54) **BEFESTIGUNG EINES LAUFRINGES AUF DEM MANTEL EINES DREHROHRES**

FASTENING OF A RIDING RING TO THE CASING OF A ROTARY CYLINDER

FIXATION D'UNE BAGUE SUR L'ENVELOPPE D'UN TAMBOUR ROTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **05.12.2002 DE 10256758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(73) Patentinhaber: **KHD Humboldt Wedag GmbH
51170 Köln (DE)**

(72) Erfinder:
• **FILGES, Ralf**
51427 Bergisch Gladbach (DE)
• **KLOTMANN, Fred**
51105 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 904 970 DE-B- 1 222 515
DE-C- 924 077 GB-A- 936 305
US-A- 2 702 218

EP 1 567 777 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigung eines Laufringes auf dem Mantel eines Drehrohrofens zur Wärmebehandlung von fließfähigen Materialien, insbesondere von Schüttgütern wie z. B. Zementrohmehl, wobei der Laufring, der den Drehrohrmantel mit Abstand umgibt, über am Drehrohrmantel befestigte Stützelemente in axialer Richtung und in Umfangsrichtung relativ zum Drehrohr arretiert ist.

[0002] Zur Befestigung von Laufringen auf dem Mantel eines Drehrohrofens sind im wesentlichen zwei unterschiedliche Befestigungsarten gebräuchlich:

1. Die sogenannte lose Laufringbefestigung (floating tire), bekannt z. B. aus der DE-A-32 03 241. Dabei ist der Laufring nicht starr mit dem Drehrohrmantel verbunden, sondern er umgibt den Mantel mit radialem Spiel. An der Laufringstation müssen die radialen Lasten bzw. Kräfte aus dem Ofenrohr über den Laufring auf die Laufrollen und über deren Lagerböcke in das Fundament eingeleitet werden. Der Laufring ist allseitig glatt, und seine Axialbewegung wird durch am Drehrohrmantel befestigte Halteelemente begrenzt. In Umfangsrichtung kann sich der Laufring relativ zum Ofenmantel frei bewegen, und zwar auf Unterlegblechen, die in den Ringspalt zwischen dem Laufring und dem Ofenmantel lose eingeschoben sind, wobei evtl. notwendige Korrekturen des Laufringspiels durch Auswechseln von Unterlegblechen vorgenommen werden können. Bei dieser Art der Laufringbefestigung lassen sich Unrundheiten und andere Verformungen des Drehrohrmantels bis zu einem gewissen Grad ausgleichen. Allerdings müssen zum sicheren Betrieb einer derartigen Laufringstation das Laufringspiel und die Relativbewegung des Laufrings durch eine Messeinrichtung ständig überwacht werden.

2. Die sogenannte feste Laufringbefestigung (fixed tire), bekannt z. B. aus der DE-A-38 01 231 sowie auch EP-B-0 765 459, der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht. Bei der aus dieser erstgenannten Druckschrift bekannten Laufringbefestigung ist der Laufring an seiner Innenoberfläche wie ein Innenzahnkranz mit Zähnen versehen, und über diese Zähne sowie Keile und Unterlagplatten ist der Laufring sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung an auf den Drehrohrmantel aufgeschweißten Halteelementen abgestützt. Bei der aus der zweitgenannten Druckschrift bekannten Laufringbefestigung weist der Laufring um den Umfang verteilte Durchgangsbohrungen auf, durch welche Durchgangsbolzen hindurchgeführt sind, deren Enden an Halteelementen des Drehrohrmantels befestigt sind, sodass auf diese Weise der Laufring nicht nur in axialer Richtung, sondern auch in Umfangsrichtung fixiert ist. Es versteht sich, dass so-

wohl das Hobeln oder Stoßen der Innenverzahnung eines Laufrings als auch das Bohren von Löchern im Laufring sehr kostenträchtige Fertigungsschritte darstellen. Hinzu kommt, dass sowohl durch die Innenverzahnung als auch durch die Durchgangsbohrungen der bekannten Laufringe Materialquerschnittsschwächungen verursacht werden, weswegen diese bekannten Laufringe verhältnismäßig dickwandig gefertigt werden müssen, was wiederum zu höheren Kosten führt.

[0003] Aus der GB 936 305 A ist eine lose Laufringbefestigung bekannt, bei der in den Ringspalt zwischen beiden Laufringrändern und dem Drehofenmantel um den Umfang verteilte Blöcke, darauf angeordnete Halteringe und auf diesen wiederum um den Umfang verteilte Halteplatten eingefügt sind, die als Abstandshalter zwar in der Lage sind, den Laufring in axialer Richtung, aber nicht in Umfangsrichtung zu arretieren. Vielmehr soll der Laufring auf der Außenfläche der Abstandshalter gleiten können. Die aus der DE-29 04 970 A bekannte Laufringbefestigung ist zur Befestigung von Laufringen an Drehtrommelmühlen, Trommeltrocknern, Mischtrommeln und dergleichen gedacht, keinesfalls für Drehrohröfen zur Herstellung von Zementklinker. Denn bei dieser bekannten Laufringbefestigung ist der Ringraum zwischen dem Laufring und dem Trommelmantel vollständig von einer aus Gummi oder gummiartigem Kunststoff bestehenden elastischen Zwischenlage ausgefüllt, welche den hohen Temperaturen des Mantels eines Drehrohrofens zur Herstellung von Zementklinker von vornherein nicht standhalten würde.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Befestigung für einen Laufring eines Drehrohrofens zu schaffen, wobei der Laufring abgesehen von seiner Arretierung in axialer Richtung auch in seiner Umfangsrichtung gegenüber dem Drehrohrmantel arretierbar ist, ohne dass der Laufring aufwendige spanende Bearbeitungen wie Hobeln, Stoßen, Einarbeitung von Durchgangsbohrungen etc. erfahren muss.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einer Laufringbefestigung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Laufringbefestigung ist der Laufring selbst als reines Drehteil gefertigt, d. h. der gegossene oder geschmiedete Laufring braucht nur auf einer Karussell-Drehmaschine bearbeitet zu werden, die zum Abdrehen des Laufringes auf den gewünschten Außendurchmesser und Innendurchmesser ohnehin eingesetzt werden muss. Eine weitere spanende Bearbeitung wie Hobeln, Stoßen, Bohren etc. ist nicht erforderlich. Mit ein- und derselben Drehmaschine werden in den Laufring lediglich noch umlaufende Rillen bzw. Umfangsrillen eingedreht, in welche kraftschlüssig um den Umfang verteilte Klemmelemente angreifen, die andererseits mit am Drehrohrmantel befestigten Stützelementen in Wirkverbindung stehen und die den Laufring

sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung arretieren, wobei jedoch ein radiales Spiel zwischen dem Drehrohrmantel und der Innenoberfläche des Laufrings zur Aufnahme von Wärmedehnungen, Drehrohrverformungen etc. erhalten bleibt.

[0007] Die Umfangsrillen des Laufrings sind erfindungsgemäß an der Laufring-Innenoberfläche und/oder an wenigstens einer Laufring-Seitenfläche als ringförmig umlaufende Spannrillen angeordnet, und die Klemmelemente sind als um den Umfang des Laufrings verteilte Schraubbacken ausgebildet, die einerseits in die Spannrillen eingreifen und andererseits zwischen den Stützelementen des Drehrohrmantels befestigt sind und die jeweils eine Spannschraube aufweisen, nach deren Anziehen die Schraubbacke bzw. das Klemmelement kraftschlüssig an den Laufring gespannt ist. Die Klemmelemente bzw. Spannbacken sind frei zugänglich, sodass jederzeit ein Nachspannen oder Auswechseln der Spannbacken erfolgen kann. Die Klemmelemente bzw. Schraubbacken können Standardteile sein, die für Drehrohr-Laufringe auch unterschiedlicher Durchmesser passen. Der Laufring stützt über seine um den Umfang verteilten kraftschlüssig angeklebten Spannbacken den Drehrohrmantel in der Regel zentrisch ab, wobei der Laufring gegenüber dem Drehrohrmantel keine Relativbewegung mehr erfährt. Im Bedarfsfall, z. B. bei unrunder und/oder durchgewölbten Drehrohrmänteln besteht aber auch die Möglichkeit, den Laufring über seine Klemmelemente exzentrisch am Drehrohrmantel abzustützen. In jedem Fall bleibt für den axial und in Umfangsrichtung fixierten Laufring in radialer Richtung gegenüber dem Drehrohrmantel ein Spiel vorhanden, das ein ungehindertes Ausdehnen des Drehrohrmantels z. B. bei Erwärmung ermöglicht.

[0008] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung können die Schraubbacken der Klemmelemente winkelförmig ausgebildet sein, mit einem axialen Winkelarm, dessen hakenförmiges Ende in die an der Laufringinnenoberfläche angeordnete Ringnut eingreift, während der radiale Winkelarm die o. g. wenigstens eine Spannschraube trägt, die in die an der benachbarten Laufring-Seitenfläche angeordnete Ringnut eingreift und damit das Klemmelement mit dem Laufring kraftschlüssig verspannt.

[0009] Die Schraubbacken der Klemmelemente können aber auch zangenartig oder scherenartig ausgebildet sein, wobei die Zangenbacken bzw. Scherenenden in Ringnuten der Laufring-Seitenflächen festklemmbar sind.

[0010] Die Erfindung und deren weitere Merkmale und Vorteile werden anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0011] Es zeigt:

Fig. 1: im Querschnitt einen Drehrohrmantel mit über den Umfang verteilten Klemmelementen, die einen in Seitenansicht dargestellten Laufring am Drehrohrmantel festklemmen,

Fig. 2: einen Teillängsschnitt durch den Drehrohrmantel mit darauf über Klemmelemente bzw. Schraubbacken kraftschlüssig gespanntem Laufring,

Fig. 3: ausschnittsweise eine Draufsicht auf die Laufringbefestigung,

Fig. 4: als Varianten zu Figur 2 eine Laufringbefestigung, bei der die Schraubbacken der Klemmelemente an der rechten Laufringseite zangenartig und an der linken Laufringseite scherenartig ausgebildet sind,

Fig. 5: ausschnittsweise eine Draufsicht auf die Laufringbefestigung bzw. auf die am Drehrohrmantel befestigten Stützelemente, ausgebildet als Federzungen, und

Fig. 6: als Variante zu Figuren 2 und 4 eine weitere Art der Laufringbefestigung.

[0012] Figur 1 zeigt in Seitenansicht einen Laufring 10, der auf dem Mantel 11 eines Drehrohres, z. B. Drehrohr-Ofens befestigt ist. Der Laufring 10 umgibt den Drehrohrmantel 11 mit radialem Spiel 12, und er ist über am Drehrohrmantel 11 befestigte Stützelemente 13, 14 vermittels nachfolgend beschriebener Klemmelemente 15, 16 etc. in axialer Richtung und in Umfangsrichtung relativ zum Drehrohr arretiert. An seiner Unterseite ist der Laufring 10 auf zwei Laufrollen-Stationen 17 und 18 gelagert. Trotz Fixierung des Laufringes 10 lässt das radiale Spiel 12 ein ungehindertes Ausdehnen des Drehrohrmantels 11 durch Erwärmung, Verformungen etc. zu.

[0013] Der gesamte Laufring 10 ist nur als Drehteil auf einer Karussell-Drehmaschine kostengünstig gefertigt, d. h. der Laufring weist keinerlei Bohrungen, Zähne etc. auf. Wie aus der Prinzipskizze der Figur 1 hervorgeht, sind um den Umfang des Laufrings 10 verteilt Klemmelemente 15, 16 etc. angeordnet, die einerseits an in Figuren 2 und 4 bis 7 zu sehenden Umfangsrillen des Laufrings kraftschlüssig angreifen und die andererseits mit den am Drehrohrmantel 11 befestigten Stützelementen 13, 14 etc. in Wirkverbindung stehen und die den Laufring sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung fixieren.

[0014] Wie aus Figur 2 hervorgeht, sind in die Innenoberfläche des Laufringes 10 und/oder in wenigstens eine Laufring-Seitenfläche ringförmige Spannrillen 19, 20 eingedreht, in welche Schraubbacken 21 der Klemmelemente 15, 16 eingreifen, wobei diese Schraubbacken jeweils zwischen den am Drehrohrmantel 11 befestigten Stützelementen 13, 14 angeordnet sind, wie auch aus Figuren 1 und 3 zu ersehen. Die um den Umfang des Laufrings 10 verteilten Schraubbacken 21 der Klemmelemente sind winkelförmig ausgebildet, und der axiale Winkelarm greift mit einem hakenförmigen Ende 22 bzw. Enden 22a und 22b gemäß Ausführungsbeispiel der Figur

3 etwa schwalbenschwanzförmig in die an der Laufringinnenoberfläche angeordnete Ringnut 19 ein, während der radiale Winkelarm wenigstens eine Spannschraube 23 trägt, die in die an der benachbarten Laufring-Seitenfläche angeordnete Ringnut 20 eingreift und die nach dem Anziehen die Schraubbacke 21 des Klemmelements mit dem Laufring 10 kraftschlüssig verspannt. Die Spannschraube 23 kann noch durch eine in den radialen Winkelarm der Schraubbacke eingedrehte Sicherungsschraube 24 gesichert sein.

[0015] Wie aus der Draufsicht der Figur 3 hervorgeht, kann die Verspannung zwischen dem als Schraubbacke 21 ausgebildeten Klemmelement und dem Laufring 10 mit Vorteil als symmetrische 3-Punkt-Kraftübertragung gestaltet sein mit pro winkelförmiger Schraubbacke 21 am axialen Winkelarm angeordneten zwei beabstandeten Haken 22a, 22b, denen symmetrisch die im radialen Winkelarm der Schraubbacke angeordnete Spannschraube 23 gegenüberliegt.

[0016] Gemäß Ausführungsbeispiel der Figur 4 rechte Hälfte können die Schraubbacken der Klemmelemente zangenartig ausgebildet sein, deren Zangenbacken 25a, 25b in zwei konzentrische Ringnuten 20a, 20b der Seitenflächen des Laufrings 10 eingreifen bzw. eingeklemmt sind, ggf. unter Zuhilfenahme von Hinterschneidungen. Gemäß Ausführungsbeispiel der Figur 4 linke Hälfte können die Schraubbacken der Klemmelemente auch scherenartig ausgebildet sein, deren um den Drehpunkt 26 schwenkbaren Scherenenden 27a, 27b durch Öffnen bzw. Auseinanderspreizen in eine entsprechend ausgeformte Ringnut 20c der Seitenfläche des Laufrings 10 einspreizbar sind. Die Klemmfestigkeit der kraftschlüssigen Klemmverbindung wird jeweils an der Spannschraube 23 eingestellt.

[0017] In der Draufsicht der Figur 5 ist angedeutet, dass die zur Fixierung des Halterings 10 in axialer Richtung und in Umfangsrichtung am Drehrohrmantel 11 befestigten Stützelemente 13, 14 axial zum Drehrohr liegende Federungen 28, 29 aufweisen können, zwischen denen je ein an den Laufring 10 kraftschlüssig gespanntes Klemmelement 15, 16 etc. angeordnet ist. Diese wie eine Feder wirkenden Federungen 28, 29 ermöglichen eine noch gleichmäßigere Kraftübertragung vom Drehrohrmantel 11 über die Klemmelemente 15, 16 etc. auf den Laufring 10 und von diesem über die Laufrollen 17, 18 ins Fundament.

[0018] Vom Ausführungsbeispiel der Figur 4 rechte Hälfte unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel der Fig. 6 dadurch, dass dort die Zangenbacken der Schraubbacken der Klemmelemente über Eck am Laufring 10 eingreifen, d. h. die Zangenbacken 25a greifen in eine an der Laufringinnenoberfläche angeordnete Ringnut 19a und die Zangenbacken 25b greifen in eine an der Laufringseitenfläche angeordnete Ringnut 20b ein.

Patentansprüche

1. Befestigung eines Laufringes (10) auf dem Mantel (11) eines Drehrohrofens zur Wärmebehandlung von fließfähigen Materialien, insbesondere von Schüttgütern wie z. B. Zementrohmehl, wobei der Laufring (10), der den Drehrohrmantel (11) mit Abstand (12) umgibt, über am Drehrohrmantel befestigte Stützelemente (13, 14) in axialer Richtung und in Umfangsrichtung relativ zum Drehrohr (11) arretiert ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) um den Umfang des nur als Drehteil gefertigten Laufrings (10) sind Klemmelemente (15, 16) verteilt angeordnet, die einerseits kraftschlüssig an Umfangsrillen des Laufrings angreifen und die andererseits mit den am Drehrohrmantel (11) befestigten Stützelementen (13, 14) in Wirkverbindung stehen und die den Laufring sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung fixieren;

b) die Umfangsrillen des Laufrings (10) sind an der Laufring-Innenoberfläche und/oder an wenigstens einer Laufring-Seitenfläche als ringförmig umlaufende Spannrillen (19, 20, 20a bis 20d) angeordnet, und die Klemmelemente sind als um den Umfang des Laufringes (10) verteilte Schraubbacken (21, 25, 27) ausgebildet, die einerseits in die Spannrillen eingreifen und andererseits zwischen den Stützelementen (13, 14) des Drehrohrmantels (11) befestigt sind und die jeweils eine Spannschraube (23) aufweisen, nach deren Anziehen die Schraubbacke bzw. das Klemmelement kraftschlüssig an den Laufring (10) gespannt ist.

2. Laufringbefestigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubbacken (21) der Klemmelemente winkelförmig ausgebildet sind, mit einem axialen Winkelarm, dessen hakenförmiges Ende (22 bzw. 22a, 22b) in die an der Laufringinnenoberfläche angeordnete Ringnut (19) eingreift, während der radiale Winkelarm die wenigstens eine Spannschraube (23) trägt, die in die an der benachbarten Laufring-Seitenfläche angeordnete Ringnut (20) eingreift und damit die Schraubbacke (21) mit dem Laufring (10) kraftschlüssig verspannt.

3. Laufringbefestigung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verspannung zwischen dem als Schraubbacke (21) ausgebildeten Klemmelement und dem Laufring (10) als symmetrische 3-Punkt-Kraftübertragung gestaltet ist mit pro winkelförmiger Schraubbacke (21) am axialen Winkelarm angeordneten zwei beabstandeten Haken (22a, 22b), denen symmetrisch die im radialen Winkelarm der Schraubbacke angeordnete Spann-

schraube (23) gegenüberliegt.

4. Laufringbefestigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubbacken der Klemmelemente zangenartig ausgebildet sind, deren Zangenbacken (25a, 25b) in zwei konzentrische Ringnuten (20a, 20b) der Laufring-Seitenflächen eingreifen.
5. Laufringbefestigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubbacken der Klemmelemente scherenartig ausgebildet sind, deren Scherenenden (27a, 27b) durch Öffnen bzw. Auseinanderspreizen in eine entsprechend ausgeformte Ringnut (20c) der Laufring-Seitenflächen einspreizbar sind.
6. Laufringbefestigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Drehrohrmantel (11) befestigten Stützelemente (13, 14) axial zum Drehrohr liegende Federzungen (28, 29) aufweisen, zwischen denen je ein an den Laufring (10) kraftschlüssig gespanntes Klemmelement (15) angeordnet ist.

Claims

1. Fixing device of a drive ring (10) on the casing (11) of a rotary tubular kiln for the heat treatment of flowable materials, in particular of bulk materials such as for example cement raw meal, wherein the drive ring (10) which surrounds the rotary tube casing (11) with a clearance (12) is arrested in the axial direction and the circumferential direction relative to the rotary tube (11) via support elements (13, 14), **characterized by** the following features:
 - a) clamping components (15, 16) are located distributed around the circumference of the drive ring (10) which is made only as a rotary part, which on one side frictionally grip the circumferential grooves of the drive ring and which on the other side are in working contact with the support elements (13, 14) attached to the rotary tube casing (11) and which fix the drive ring both in the axial direction and also in the circumferential direction.
 - b) the circumferential grooves of the drive ring (10) are arranged on the drive ring inner surface and/or on at least one drive ring side surface as annular circumferential fixing grooves (19, 20, 20a to 20d), and the clamping components are formed as clamping arms (21, 25, 27) distributed around the circumference of the drive ring (10), which on one side mesh into the fixing grooves and on the other side are attached between the support elements (13, 14) of the rotary tube cas-

ing (11) and which each have a tensioning screw (23), after the tightening whereof the clamping arm or the clamping element is frictionally fixed onto the drive ring (10).

2. Drive ring fixing device according to Claim 1, **characterized in that** the clamping arms (21) of the clamping elements are of angular shape, with an axial angle arm, the hook-shaped end whereof (22 or 22a, 22b) meshes into an annular slot (19) located on the drive ring inner surface, while the radial angle arm bears the at least one tensioning screw (23), which meshes into the annular slot (20) located on the neighbouring drive ring side surface and thus frictionally fixes the clamping arm (21) to the drive ring (10).
3. Drive ring fixing device according to Claim 2 **characterized in that** the tensioning between the clamping element formed as a clamping arm (21) and the drive ring (10) is in the form of a 3-point load transmission with two spaced hooks (22a, 22b) per angle-shaped clamping arm (21) located on the axial angle arm, to which the tensioning screw (23) located in the radial angle arm of the clamping arm lies symmetrically opposite.
4. Drive ring fixing device according to Claim 1, **characterized in that** the clamping arms of the clamping elements are pincer-shaped, and that the pincer jaws thereof (25a, 25b) mesh into two concentric annular slots (20a, 20b) of the drive ring side surfaces.
5. Drive ring fixing device according to Claim 1, **characterized in that** the clamping arms of the clamping elements are scissor-shaped, and that, by opening or spreading apart, the scissor ends thereof (27a, 27b) are insertable into an appropriately shaped annular slot (20c) of the drive ring side surfaces.
6. Drive ring fixing device according to Claim 1, **characterized in that** the support elements (13, 14) attached on the rotary tube casing (11) have spring tongues (28, 29) lying axial to the rotary tube, between each set whereof there is located clamping element (15) frictionally fixed to the drive ring (10).

Revendications

1. Fixation d'un anneau de roulement (10) sur l'enveloppe (11) d'un four tubulaire rotatif destiné au traitement thermique de matériaux aptes à s'écouler, en particulier de produits en vrac, par exemple de la farine brute de ciment, dans laquelle l'anneau de roulement (10) qui entoure l'enveloppe (11) du tube rotatif à une distance (12) est bloqué par rapport au tube rotatif (11) dans la direction axiale et dans la

direction périphérique par des éléments de soutien (13, 14) fixés sur l'enveloppe du tube rotatif, **caractérisée par** les caractéristiques suivantes :

- a) des éléments de serrage (15, 16) qui s'engagent d'une part en correspondance mécanique dans des rainures périphériques de l'anneau de roulement et qui coopèrent d'autre part avec des éléments de soutien (13, 14) fixés sur l'enveloppe (11) du tube rotatif et qui fixent l'anneau de roulement à la fois dans la direction axiale et dans la direction périphérique sont répartis à la périphérie de l'anneau de roulement (10) préparé uniquement sous la forme d'une pièce tournée, 5
- b) les rainures périphériques de l'anneau de roulement (10) sont disposées sur la surface intérieure de l'anneau de roulement et/ou sur au moins une surface latérale de l'anneau de roulement sous la forme de rainures périphériques annulaires de serrage (19, 20, 20a à 20d) et les éléments de serrage sont configurés comme mâchoires filetées (21, 25, 27) réparties autour de la périphérie de l'anneau de roulement (10) et d'une part s'engagent dans les rainures de serrage et d'autre part sont fixés entre les éléments de soutien (13, 14) de l'enveloppe (11) du tube rotatif, et présentent tous une vis de serrage (23) qui, après avoir été serrée, serre la mâchoire filetée ou l'élément de serrage en correspondance mécanique sur l'anneau de roulement (10). 10 15 20 25 30
2. Fixation d'un anneau de roulement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les mâchoires filetées (21) des éléments de serrage ont une configuration coudée avec un bras coudé axial dont l'extrémité (22 ou 22a, 22b) en forme de crochet s'engage dans la rainure annulaire (19) disposée sur la surface intérieure de l'anneau de roulement, tandis que le bras soudé radial porte la ou les vis de serrage (23) qui s'engagent dans la rainure annulaire (20) disposée sur la surface latérale voisine de l'anneau de serrage et ainsi serre en correspondance mécanique la mâchoire filetée (21) sur l'anneau de roulement (10). 35 40 45
3. Fixation d'un anneau de roulement selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le serrage entre l'élément de serrage configuré comme mâchoire filetée (21) et l'anneau de roulement (10) est configuré comme transmission symétrique de force en trois points, avec pour chaque mâchoire filetée (21) de forme coudée deux crochets (22a, 22b) situés à distance l'un de l'autre sur le bras coudé axial et auxquels la vis de serrage (23) disposée dans le bras coudé radial de la mâchoire filetée est opposée. 50 55

4. Fixation d'un anneau de roulement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les mâchoires filetées des éléments de serrage sont configurées en forme de pince dont les mâchoires (25a, 25b) s'engagent dans deux rainures annulaires concentriques (20a, 20b) des surfaces latérales de l'anneau de roulement. 5
5. Fixation d'un anneau de roulement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les mâchoires filetées des éléments de serrage sont configurées en forme de ciseaux dont les extrémités (27a, 27b) peuvent être engagées par déploiement et écartement dans une rainure annulaire (20c) de forme appropriée ménagée dans les surfaces latérales de l'anneau de roulement. 10 15
6. Fixation pour anneau de roulement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments de soutien (13, 14) fixés sur l'enveloppe (11) du tube rotatif présentent des languettes élastiques (28, 29) disposées axialement par rapport au tube rotatif et entre lesquelles un élément de serrage (15) serré en correspondance mécanique sur l'anneau de roulement (10) est chaque fois disposé. 20 25 30

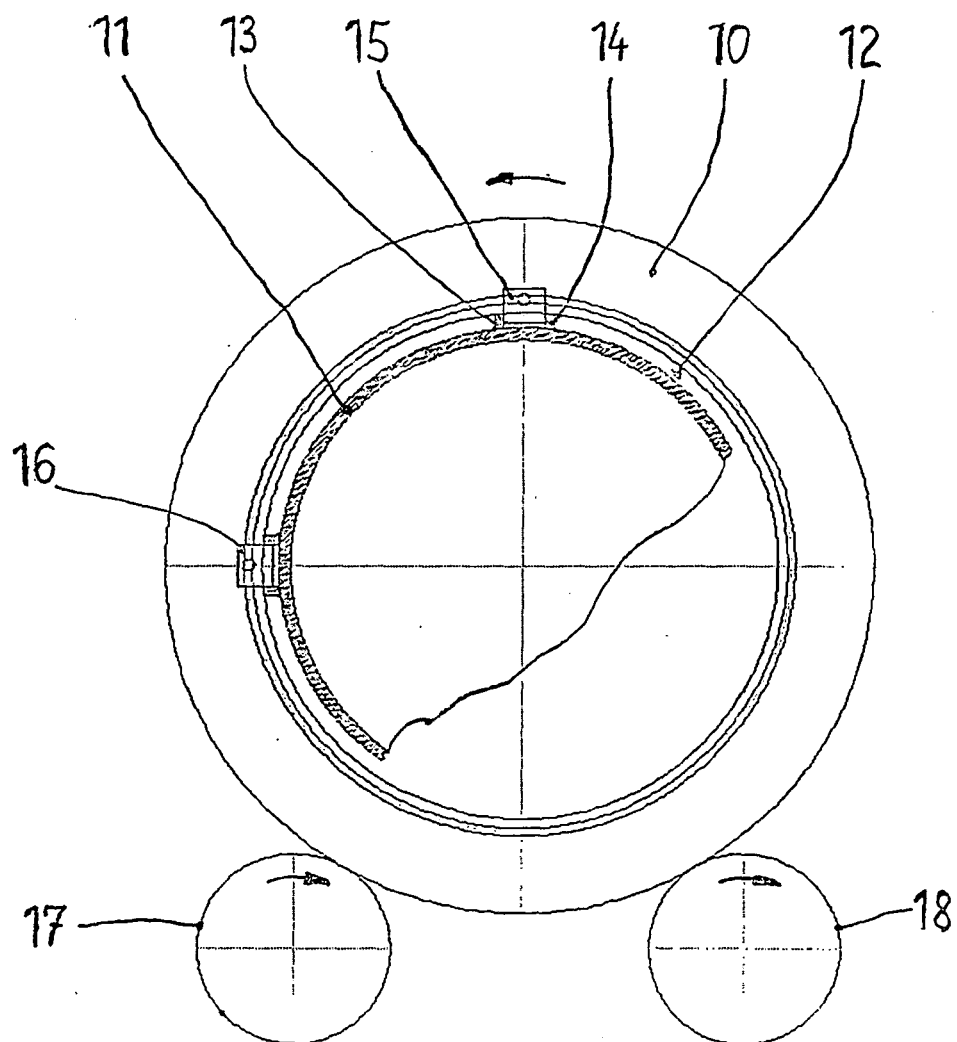


Fig. 1

Fig. 2

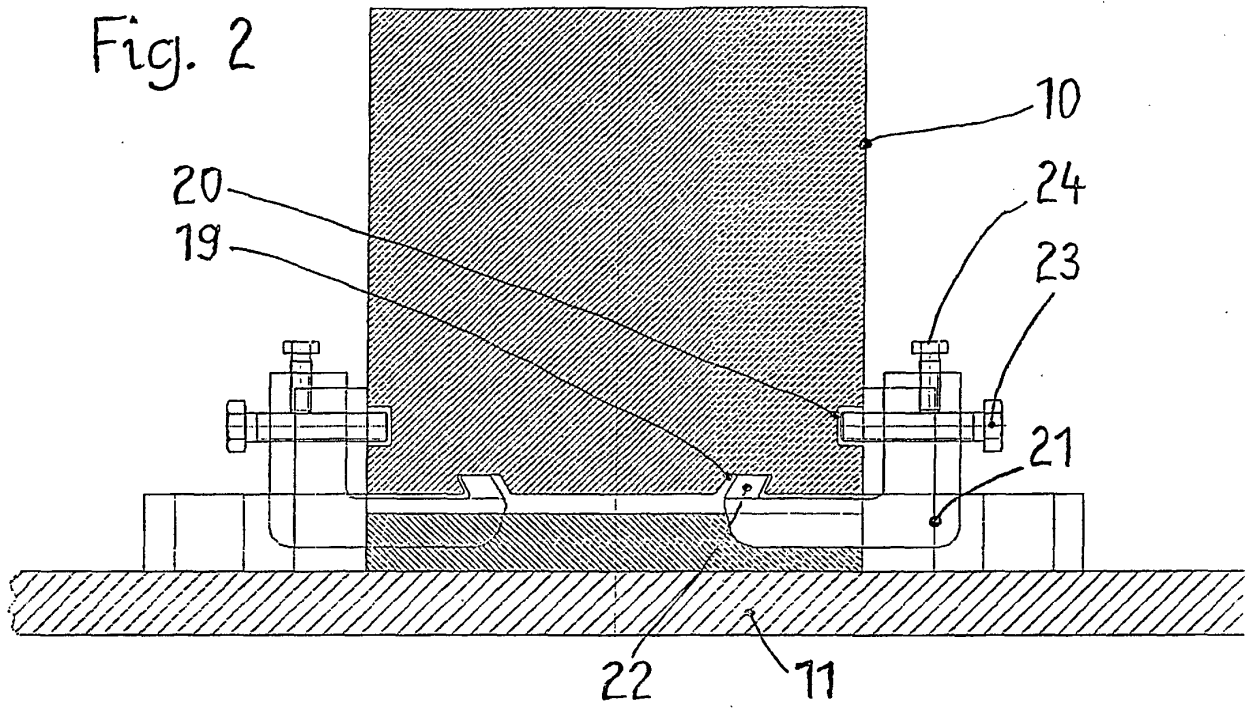


Fig. 3

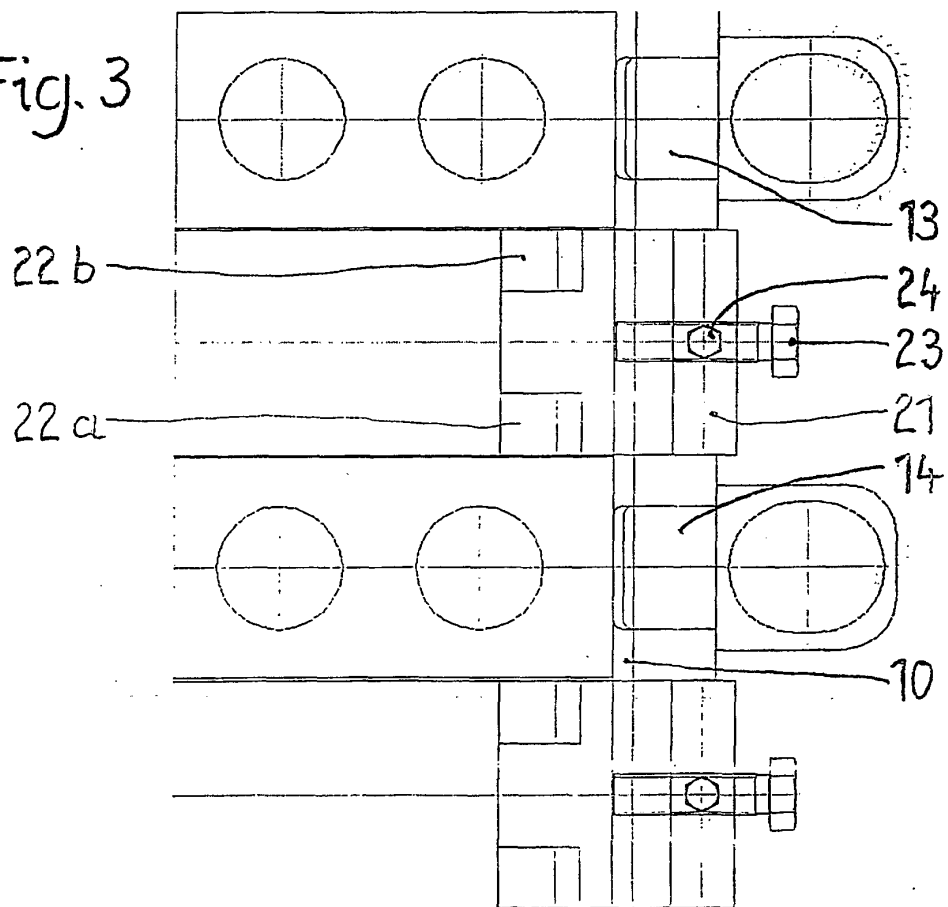


Fig. 4

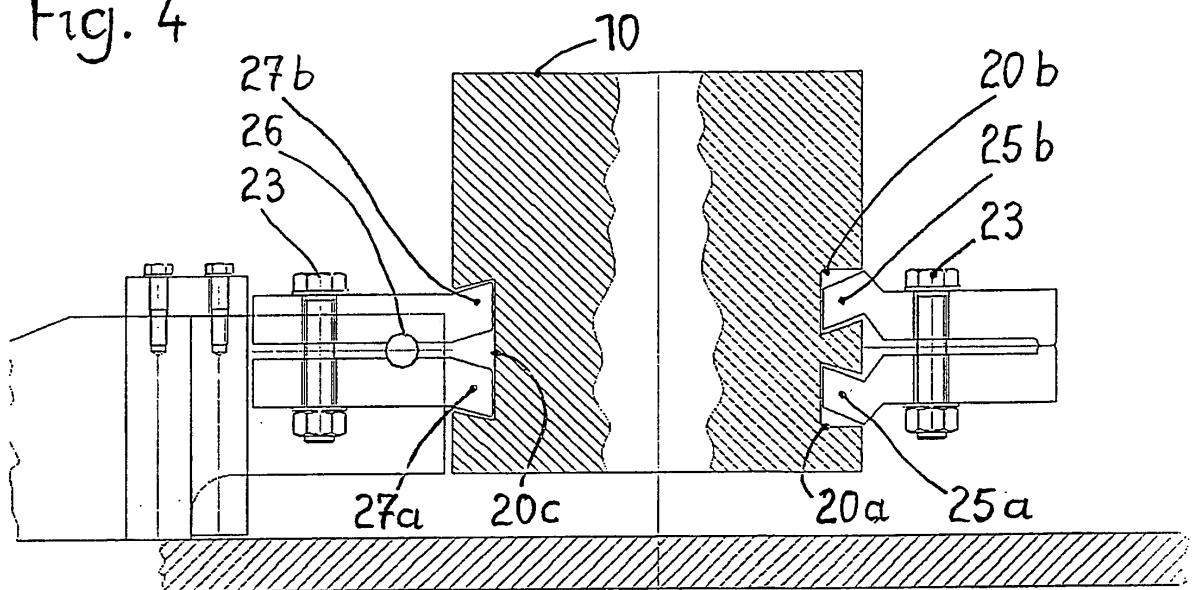
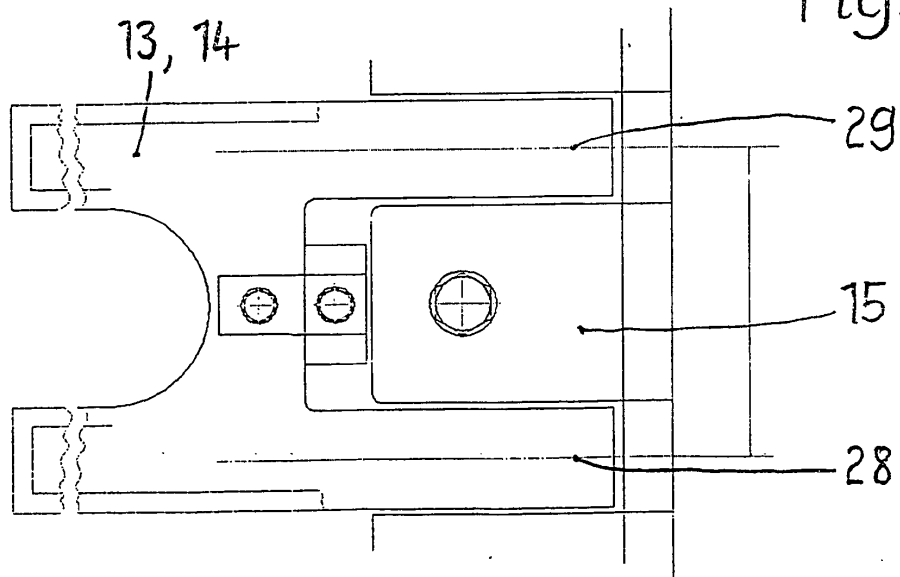
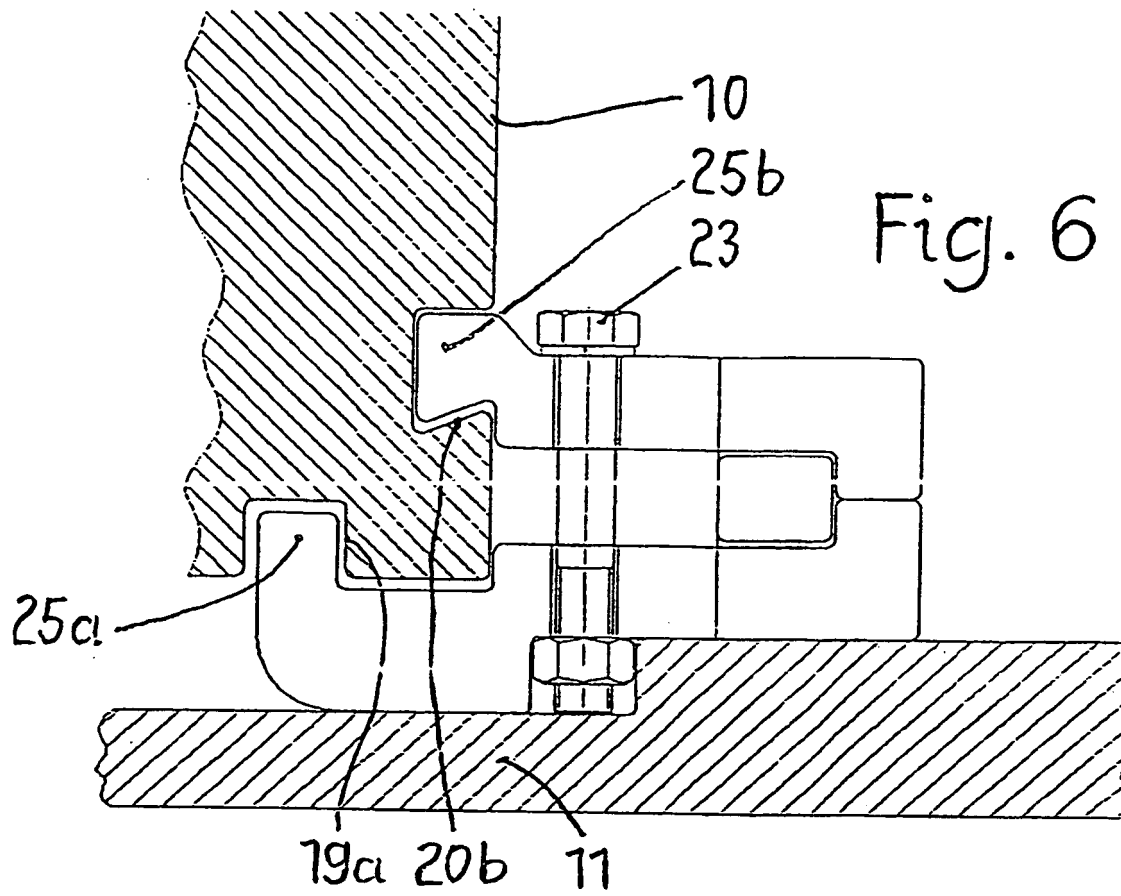


Fig. 5





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3203241 A [0002]
- DE 3801231 A [0002]
- EP 0765459 B [0002]
- GB 936305 A [0003]
- DE 2904970 A [0003]